

Aktuelle Entwicklungen beim Korrosionsschutz

Wichtige Voraussetzungen für ein langes Pipelineleben

Michael Schad und Luc Perrad, DENSO Group Germany

Die Ansprüche an Beschichtungen sind hoch: langanhaltender Korrosionsschutz, einfache Verarbeitung, Gewährleistung hoher Standards. Pipelinebeschichtungen und Rehabilitierungen müssen die strengsten EN- und ISO-Normen erfüllen, um dauerhafte Sicherheit zu garantieren. Dafür sind die richtige Wahl, die Berücksichtigung der jeweiligen Umfeld-Bedingungen sowie das fachgemäße Auftragen der Beschichtung maßgeblich. Denn Versagen und notwendige Rehabilitierungen erweisen sich meist als zeitaufwendig und überaus kostspielig. Dabei können die Anforderungen der geltenden Normen jahrzehntelang erfüllt und die Pipelineintegrität bewahrt werden.

Von Anfang an die richtige Wahl

Grundsätzlich muss jede Beschichtung den bestmöglichen Korrosionsschutz bieten und einen hohen Grad an mechanischem Schutz gewährleisten, damit sie nicht beschädigt wird.

Bei vor Ort aufgetragenen Beschichtungen ist die Anwendungsfreundlichkeit auch unter den rauen Baustellenbedingungen (Umgebungstemperatur, Sand, verunreinigte Oberfläche etc.) zu berücksichtigen. Das beste Zeugnis für ein Beschichtungssystem ist, wenn die Korrosionsbeständigkeit langfristig gewährleistet ist. Die Leistung wird durch jahrzehntelangen Einsatz nachgewiesen: Gute Ergebnisse überzeugen hinsichtlich Adhäsion, Wasser- und Sauerstoffbeständigkeit, elektrischer Isolation, Beständigkeit gegen kathodische Ablösung und mechanischer Festigkeit.

Innovative Beschichtungen am Markt

Aktuell bestimmen folgende Beschichtungen für Öl- und Gas-Pipelines den Markt:

- Werksbeschichtungen:
 - 3-Lagen-Polyethylen (3LPE)
 - 3-Lagen-Polypropylen (3LPP)
 - Fusion Bond Epoxy (FBE)

- Baustellenbeschichtungen:
 - Schweißnahtverbindungen:
 - 3-Lagen-Schrumpfmanschetten
 - 3-Schicht-Polyethylen-Butyl-Bänder
 - Flüssigbeschichtungen (z.B. Epoxidharze und Polyurethane)
 - Rehabilitation:
 - Flüssigbeschichtungen (z.B. Epoxidharze und Polyurethane)
 - 3-Schicht-Polyethylen-Butyl-Bänder

Vorbereitung und Applikation sind maßgeblich für den Beschichtungserfolg

Da aus kleinsten Fehlern größte Folgeschäden resultieren können, sind für eine erfolgreiche Umsetzung bereits die Arbeitsvorbereitungen ausschlaggebend. Die Oberflächenvorbereitung betrifft Sauberkeit (kein Staub, Schmierfett usw.), Feuchtigkeit (Regen, Nebel oder Kondensation) und Oberflächenprofil (Rauigkeit). Denn Sauberkeit und Feuchtigkeit beeinflussen die Adhäsion, das Oberflächenprofil die kathodische Enthftung.

Die Bedingungen zum Auftragen der Beschichtungen hängen im Wesentlichen von der Art der Beschichtung ab:

- Schrumpfmanschetten benötigen für die Applikation ausreichende Wärme, gegebenenfalls durch Vor- bzw. Nachheizen. Außerdem darf es unter den Manschetten nicht zu Lufteinschlüssen kommen. DEKOTEC® Mastic- und Butyl-Schrumpfmanschetten garantieren ohne aufwendiges Vorwärmen einen idealen Schutz, Hotmelt-Manschetten bieten Sicherheit bei außerordentlich hohen Temperaturen. Aufgrund der Vielfalt an Manschetten gibt es für jede Herausforderung die passende Lösung.
- Bei flüssigen Beschichtungen sind das richtige Mischungsverhältnis, korrekte Schichtdicke und ausreichende Aushärtungszeit zwischen den einzelnen Durchgängen einzuhalten.
- 3-schichtige Polyethylen/Butyl-Bänder sind

mit ausreichender Wickelspannung und durchgehender Überlappung zu wickeln. Sie lassen sich einfach per Hand oder über ein maschinelles Wickelgerät applizieren. Ob bei Schweißnahtumhüllungen oder kompletten Rohrbeschichtungen: Die 3-schichtigen DENSOLEN® PE/Butyl Korrosionsschutzbänder können sehr effizient und gleichzeitig flexibel eingesetzt werden. Die Bänder verbinden sich automatisch zu einem diffusionsdichten Schutzschlauch – ein einzigartiger Schutz, der jahrzehntelange Sicherheit gibt.

Ein Beschichtungsversagen vor Ort wird meist nicht durch die Materialeigenschaften hervorgerufen, sondern durch inkorrekte Oberflächenvorbereitung und unsachgemäßes Auftragen der Beschichtung. Daher gilt es den menschlichen Faktor zu minimieren: Ziel ist die Entwicklung von Beschichtungen, die leicht aufzutragen sind und eine geringe Anfälligkeit für Versagen aufweisen. Ein Beschichtungssystem, das während der Anwendung einfach korrigiert werden kann, gegebenenfalls auch maschinell, ist daher die ideale Lösung.

Beschichtungsversagen von Beginn an vermeiden

Es ist in der Pipeline-Industrie bekannt und allgemein anerkannt, dass Beschichtungsversagen zum überwiegenden Teil auf schlechte Beschichtungsbedingungen und auf Verarbeitungsfehler zurückzuführen sind. Unter Bedingungen werden hier meist die Oberflächenbehandlung sowie Witterungseinflüsse (z.B. Kondensation und Salzverunreinigung) verstanden. Hinzu kommt die Nichtbeachtung von Herstellerempfehlungen während der Verarbeitung.

Ein weiterer Grund für Versagen ist die falsche Beschichtungsauswahl: Parameter wie Betriebstemperaturen der Pipeline, Rohrdurchmesser und mechanische Belastungen müssen bei der Entscheidung für ein Beschichtungssystem unbedingt berücksichtigt werden.



Abb. 1
3-schichtige DENSOLEN® PE Butyl
Bänder

Abb. 2
Effiziente Applikation mit
DENSOMAT®-11

Rehabilitierung – die Integrität aufrecht- erhalten

Die Rehabilitierung einer ganzen bestehenden Rohrbeschichtung ist notwendig, wenn sie die Integrität der Pipeline beeinträchtigt. Es gibt keine allgemein anerkannte Richtlinie oder Norm, die die Bedingungen von Beschichtungen definiert, bei denen die Integrität der Pipeline gefährdet sein könnte. Jeder Betreiber übernimmt selbst die Verantwortung dafür, ob und wann eine Beschichtung zu rehabilitieren ist. Die Entscheidung unterliegt ökonomischen und ökologischen Faktoren: Die Rehabilitierung einer Wasser-Pipeline unterliegt anderen Kriterien als etwa die einer Hochdruck-Pipeline zum Transport von Gas.

Die wichtigsten Schritte bei der Rehabilitierung von Rohrbeschichtungen sind folgende:

1. Ausgraben des Pipeline-Abschnitts.
2. Entfernen der vorhandenen Beschichtung.
3. Oberflächenvorbereitung, insbesondere die Entfernung von Staub, Fett und Salz.
4. Auftragen und Aushärten der neuen Beschichtung.
5. Inspektion der neuen Beschichtung und mögliche Korrektur.
6. Verfüllen.

Perfektion bereits zu Beginn: Die Auswahl der richtigen Beschichtung

Eine Beschichtungsrehabilitierung ist erforderlich, wenn die Werksbeschichtung beispielsweise nach 30 oder 35 Jahren Betrieb nachgibt oder spröde wird. Besonders Teer- und Bitu-

menbeschichtungen tendieren schnell zu Sprödigkeit und müssen ersetzt werden. Nachdem die alte Werksbeschichtung durch Sand- oder Wasserstrahlen entfernt wurde, wird die neue Beschichtung vor Ort aufgetragen.

Zu bevorzugen sind dabei selbstverschweißende, 3-schichtige Polyethylen/Butyl-Bänder oder flüssige Beschichtungen auf Epoxidharz- oder Polyurethanbasis. Bei selbstverschweißenden Bändern zeigen DENSOLEN® Korrosionsschutzbänder exzellente Ergebnisse selbst nach jahrzehntelangem Einsatz. Zur Überprüfung wurden Rohrabschnitte ausgegraben und im Labor getestet. Die Untersuchungen belegen: Selbst nach über 40 Jahren übertreffen diese Bänder die Anforderungen der aktuellen Normen ISO 21809-3 und EN 12068 Belastungsklasse C50 sogar noch um 25 Prozent.

Effizienz auch für Innenbeschichtungen

Eine Innenbeschichtung besteht aus einer dünnen Schicht aus Epoxidharz, die durch die Verdunstung von Lösungsmitteln aushärtet. Sie bildet eine glatte Oberfläche und verringert dadurch die Reibung zwischen der Innenwand des Pipelinerohres und dem transportierten Medium. Turbulenzen im Rohr werden deutlich reduziert und die Durchflusseffizienz um über 20 Prozent gesteigert. Auf diese Weise werden Druckabfälle oder -verluste im Rohr reduziert und die Anzahl von Kompressor-Stationen entlang der Pipeline kann verringert werden. Die Kostenersparnis durch den Wegfall von Stationen kompensiert größtenteils den finanziellen Mehraufwand für die Innenbeschichtung.

Abb. 3
Schältest nach 40 Jahren Schutz



Eine allumfassende Lösung für Beschichtungen

Das ultimative Beschichtungssystem sollte eine Universallösung zum Schutz gegen sämtliche Einflussfaktoren für alle Anwendungen darstellen. Ebenso sollte es einfach anzuwenden sein, gleichzeitig menschliches Versagen ausschließen oder zumindest erheblich reduzieren. – Ist das möglich? Bislang leider noch nicht, da es eine große Bandbreite an Einflussfaktoren gibt, auf die alle Materialeigenschaften abzustimmen sind. Die ideale Eignung eines Produkts für eine bestimmte Anforderung bedeutet nicht zwangsläufig die Eignung auch für eine andere Anforderung bzw. Anwendung.

Lebensdauer und Alterungsverhalten einer Beschichtung sind ebenfalls wesentliche Entscheidungskriterien: Auch wenn eine Beschichtung in den ersten Jahren hervorragende Leistungen aufweist, können diese nach einer längeren Betriebsdauer rapide nachlassen. Es ist daher äußerst wichtig, eine Beschichtung zu wählen, die nicht nur eine lange Lebensdauer verspricht, sondern diese auch bereits im jahrzehntelangen Einsatz bewiesen hat.

Die Auswahl der richtigen Beschichtung sollte auf Basis belastbarer, objektiver Daten getroffen werden. Diese sollten die Grundlage bei der Wahl des geeigneten Systems für die spezifischen Anforderungen des Standorts bilden. Anstatt sich allein auf die Eigenschaften des Beschichtungsmaterials bzw. seine Zusammensetzung zu konzentrieren, sollten die zu erwartenden Einflüsse wie Temperatur, Korrosion und mechanische Belastungen ausschlaggebend sein – Kriterien, die durch unabhängige Institute zu prüfen sind. Zudem müssen Anwender regelmäßig geschult werden, um mit den neuesten Beschichtungsverfahren vertraut zu sein.

Beschichtungsprodukte beeinflussen erheblich die Lebensdauer einer Pipeline und entscheiden über Erfolg oder Versagen. Während Schäden aufgrund schlechten Materials immense Folgekosten verursachen, lassen exzellente Produkte solche Fehler erst gar nicht entstehen. DENSO bietet höchst qualitative Produktlösungen, die den strengsten Normen und Standards entsprechen und einen jahrzehntelangen Praxiserfolg beweisen. Die Unternehmensgruppe steht für zuverlässige, langlebige Qualität, auf die sich Projektpartner weltweit seit fast einem Jahrhundert verlassen.

Weitere Informationen

DENSO Dichtungstechnik GmbH & Co. KG
Franzensthalstraße 27
A-2435 Ebergassing
Tel.: +43 / 2234 / 750
E-Mail: info@denso-group.com
www.denso-group.com

Impressum: FORUM GAS WASSER WÄRME Offizielle Fachzeitschrift des Fachverbandes der Gas- und Wärmeversorgungsunternehmen (FGW) und der Österreichischen Vereinigung für das Gas- und Wasserfach (ÖVGW). **Redaktion** Tel.: (01) 548 27 88-23, Fax: (01) 548 27 88-26. **Chefredaktion:** Mag. H.M. Jobst, E-Mail: hjobst@forum-gww.at. **Redaktionsteam:** Mag. Christian Fell, Mag. Erich Johann Papp, Mag. Helmut Ruck. **Verlag und Vertrieb** Friedrich Druck & Medien GmbH, Linz und Wien. **Anzeigenberatung und Medienkoordination** ÖVGW, Mag. Marion Zeilhofer, 1010 Wien, Schuberting 14, Tel.: (01) 513 15 88-28, Fax: (01) 513 15 88-25, E-Mail: zeilhofer@ovgw.at. **Abonnement** ÖVGW, 1010 Wien, Schuberting 14, Tel.: (01) 513 15 88-0, E-Mail: office@ovgw.at. **Preis** Einzelheft EUR 7,- Jahresabo (6 Hefte) EUR 40,- **Auflage** 5.000.

OFFENLEGUNG NACH DEM MEDIENGESETZ: **Medieninhaber** Fachverband der Gas- und Wärmeversorgungsunternehmen (FGW), repräsentiert durch GF Mag. Michael Mock; Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach (ÖVGW), repräsentiert durch GF Mag. Michael Mock, 1010 Wien, Schuberting 14, Tel.: (01) 513 15 88-0, E-Mail: office@gaswaerme.at, E-Mail: office@ovgw.at. **Herausgeber** peripher.media, 1050 Wien, Grüngasse 16/18, Tel.: (01) 548 27 88-23, Fax: (01) 548 27 88-26, E-Mail: office@forum-gww.at.